

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОЙ И ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПРИРОДНОГО ЦЕОЛИТА НА КОНЦЕНТРАЦИЮ ЕГО КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ ЦЕНТРОВ

Пугачев А.В., Грибанов Е.Н.

Орловский государственный университет
302026, г. Орел, ул. Комсомольская д. 95

Природные цеолиты благодаря своей микропористой структуре, ионообменным свойствам и кислотно-основным центрам на поверхности являются перспективными материалами для сорбционной очистки и в качестве катализаторов. Важнейшую роль в этих процессах играют активные центры на поверхности материала. Они участвуют в активации и удержании молекул адсорбата или реагента. Один из важнейших параметров цеолита – концентрация доступных кислотно-основных центров. Кислотная и гидротермальная модификация позволяет корректировать этот параметр. Регулирование характеристик поверхности цеолитов позволяет целенаправленно управлять их свойствами и адаптировать материал для решения конкретных задач.

Исследуемые материалы – природный цеолит Хотынецкого месторождения и его модифицированные аналоги. Кислотную модификацию цеолита проводили обработкой 0,2 и 0,5 М растворами азотной кислоты. Гидротермальную обработку осуществляли для водной суспензии цеолита при температуре 170 °С в автоклаве в течение 3 ч. Концентрации активных центров определялись методом потенциометрического титрования, для этого в суспензию цеолита добавлялся раствор кислоты или щелочи, после достижения равновесия фиксировался рН.

В результате получены следующие данные: концентрация кислотных центров на поверхности природного цеолита – 30 мкмоль/г, основных – 52 мкмоль/г, на некоторых кривых титрования наблюдается две точки эквивалентности – это может быть связано с несколькими факторами: на поверхности могут присутствовать активные центры разной силы, разного типа (Бренстедовские и Льюисовские центры), центры могут находиться на внешней поверхности, в микропорах или в дефектных участках каркаса. После гидротермальной обработки концентрация основных центров составляет 150 и 225 мкмоль/г, кислотных центров – 12,5 и 50 мкмоль/г. После модификации 0,2 М кислотой: кислотные центры – 52,5 и 140 мкмоль/г, основные – 7,5 мкмоль/г. После 0,5 М кислоты – концентрация кислотных центров не менее 135 мкмоль/г.

Установлено, что кислотная и гидротермальная модификации природного цеолита существенно изменяют концентрацию и соотношение кислотных и основных центров на его поверхности. Полученные результаты могут быть использованы для целенаправленного изменения свойств цеолитов и разработки материалов на их основе с улучшенными каталитическими и сорбционными свойствами.